

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **04-206131**
 (43)Date of publication of application : **28.07.1992**

(51)Int.Cl. **H01J 37/09**
H01J 37/12

(21)Application number : **02-332033** (71) Applicant : **JEOL LTD**
 (22)Date of filing : **29.11.1990** (72) Inventor : **KONDO KOJIN**

(54) DEVICE FOR OBTAINING SPECIMEN IMAGE BASED ON ELECTRON

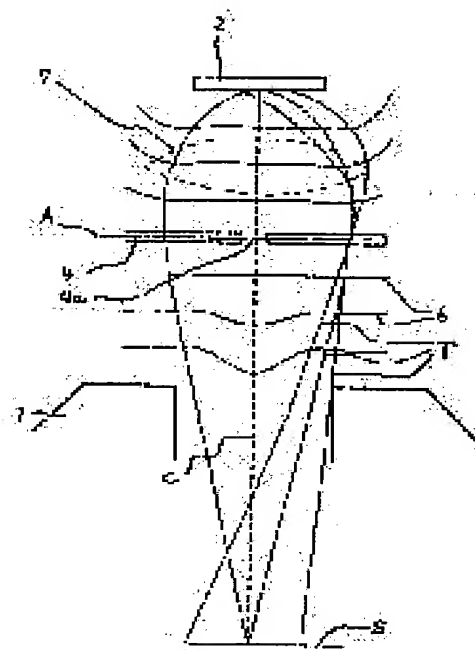
(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain images having good contrast by arranging a diaphragm to cut electrons largely deviated from an optical axis in the vicinity of a rear focus surface position of an objective diaphragm, giving electric potential nearly equal to that on a diaphragm position in an acceleration electric field, and arranging the diaphragm on the optimum position.

CONSTITUTION: The radiation of ultraviolet rays to a specimen 2 causes photoelectrons to be generated, accelerated toward an objective lense 7, and covered with the lense 7.

Photoelectrons largely deviated from an optical axis C out of photoelectron passed the lense 7 are cut with a diaphragm 4, and photoelectrons passed an opening 4a of the diaphragm 4 form a specimen image on an imaging surface S. The diaphragm 4 is arranged on a rear focus surface A of the lense 7, and electric potential, nearly equal to on a diaphragm position in an

acceleration electric field, is given to the diaphragm 4. Consequently photoelectrons largely deviated from the optical axis C can be cut without making a visual field of a specimen image smaller than required, and disturbance in a lense electric field and the position variation of the rear focus surface generated by using the diaphragm 4 can be minimized.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-206131

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)7月28日

H 01 J 37/09
37/12

A 9069-5E
9069-5E

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 電子に基づいて試料像を得る装置

⑯ 特 願 平2-332033

⑰ 出 願 平2(1990)11月29日

⑱ 発 明 者 近 藤 行 人 東京都昭島市武蔵野3丁目1番2号 日本電子株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電子株式会社 東京都昭島市武蔵野3丁目1番2号

明 細 書

1. 発明の名称

電子に基づいて試料像を得る装置

2. 特許請求の範囲

試料から放出又は反射された電子に基づいて試料像を形成するための対物レンズと、該試料からの電子を前記対物レンズに向けて加速する電場を生じさせるための電圧印加手段と、試料からの前記電子のうち光軸から大きく外れた電子をカットするための絞りとを備えた電子に基づいて試料像を得る装置において、前記絞りを前記対物絞りの後焦点面位置近傍に配置すると共に、該絞りに前記加速電界中の該絞り位置における電位に略等しい電位を与えるための手段を備えたことを特徴とする電子に基づいて試料像を得る装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は光電子、熱電子顕微鏡のようなエミッション顕微鏡や反射電子顕微鏡のような、試料面から出射された電子のエネルギーが数100 eV以

下の電子に基づいて試料像を得る装置に関する。

[従来の技術]

試料に紫外線を照射し、この照射によって試料から発生した光電子を対物レンズに向けて加速し、対物レンズによって形成された像を更に他のレンズによって拡大して試料の光電子像を得るようにした光電子顕微鏡は、電子顕微鏡等からは得られない試料の表面状態を反映した像を得ることができるため、種々の分野で利用されている。

このような光電子顕微鏡においては、試料から発生した光電子を対物レンズに向けて導くため、試料に負の高電圧を印加するようにしている。

ところで、試料から発生した光電子のうち、光軸から大きく外れた向きに放射された光電子をも像に寄与させると、対物レンズの収差により像のボケを大きくする。従って、従来の光電子顕微鏡においては、前述した光軸から大きく外れた向きに放射された光電子をカットするため、絞りを配置するようにしている。

[発明が解決しようとする課題]

前記絞りは接地電位にあり、一方、試料には前述のように負の高圧が印加されているため、試料と絞り間の放電を避けるため、前記絞りは接地電位にある対物レンズ電極の近傍又はその後段に配置されていた。しかしながら、このような絞りの配置位置は、対物レンズの後焦点面より後段になるため、光軸から大きく外れた向きに放射された光電子をカットすることはできるものの、像の視野を必要以上に小さくしてしまう欠点があった。

本発明はこのような従来の問題を解決し、前記放電を生じることなく、最適な位置に前記絞りを配置することのできる電子に基づいて試料像を得る装置を提供することを目的としている。

〔課題を解決するための手段〕

そのため本発明は、試料から放出又は反射された電子に基づいて試料像を形成するための対物レンズと、該試料からの電子を前記対物レンズに向けて加速する電場を生じさせるための電圧印加手段と、試料からの前記電子のうち光軸から大きく外れた電子をカットするための絞りとを備えた電

子に基づいて試料像を得る装置において、前記絞りを前記対物絞りの後焦点面位置近傍に配置すると共に、該絞りに前記加速電界中の該絞り位置における電位に略等しい電位を与えるための手段を備えたことを特徴としている。

〔実施例〕

以下、図面に基づき本発明の実施例を詳述する。

第1は本発明の一実施例を示すためのものである。図中1は対物レンズの電極であり接地電位に保たれている。2は試料であり、試料2には電源3により負の高電圧が印加されている。試料2には図示外の紫外線源より紫外線hνが照射される。4は絞りであり、絞り4は絞り移動機構5により移動できるようになっており、この移動により、その開口4aの位置をz（光軸）方向及びz方向に垂直なx、y方向に調整できるようになっている。第2図は絞り4の位置と対物レンズとの関係を詳細に示すための部分拡大図であり、図中第1図と同一の構成要素に対しては同一符号を付している。前記試料2と対物レンズ電極1との間に

は対物レンズ7が形成されており、第2図における符号Aが対物レンズ7の後焦点面を表している。第2図においてTで示した光電子の軌跡から明らかのように、試料2の種々の点から発生し同方向に出射した光電子は対物レンズの後焦点面Aの位置でクロスオーバーするため、絞り4はこの後焦点面位置に配置されている。絞り4には第1図に示す可変電源8より電圧が印加されているが、この電圧は以下のようなものである。すなわち、試料2の近傍に対物レンズ7を形成し、試料2からの電子を対物レンズ7に導くため、試料2に負の高圧が印加され、加速電界が形成されているが、絞り4が存在しない場合の加速電界の電位分布が第2図の等電位線6で示すようなものであるとき、絞り4には絞り4の位置の電位に略等しい電位が与えられるようになっている。

このような構成において、試料2に紫外線を照射すれば、試料2より光電子が発生する。この光電子は対物レンズ7に向けて加速され、対物レンズ7で集束される。対物レンズ7を通過した光電

子のうち、光軸Cから大きく外れた光電子は絞り4によりカットされるが、絞り4の開口4aを通過した光電子は結像面Sに試料像を形成する。この試料像は図示後の後段結像系によって更に拡大される。

このような装置においては、絞り4は対物レンズ7の後焦点面Aに配置されているため、試料像の視野を必要以上に小さくすることなく、光軸Cから大きく外れた光電子カットしてこのような光電子が像に寄与しないようにしている。従って広い視野の像でありながら、コントラストの良好な像が得られるが、試料2には前述した電位が与えられているため、絞り4が試料2の近傍に配置されているにもかかわらず、試料2と絞り4との間に放電が生じることはない。

又、絞りに与えられている電位は、絞りが存在しない場合の加速電場の絞り位置の電位に略等しくなるように選ばれているため、絞り4を入れたことにより生ずるレンズ電界の乱れと後焦点面の位置変化を最少限にとどめることができ、像質を

損なうことがない。

上述した実施例は本発明の一実施例に過ぎず、変形して実施することができる。

例えば上述した実施例においては、電源3とは別個に設けた可変電源8により絞り4に電圧を印加するようにしたが、電源3の出力端間に抵抗を接続し、この抵抗の所定の位置から電圧を取り出して絞り4に印加するようにしても良い。

又、上述した実施例においては、対物レンズを電界型のレンズとしたが、試料2に対して電極1とは反対の側にもう一方の電極を設け、これら両電極を一对の磁極片としても兼用するようにしてレンズを電界と磁界の重畳された型のレンズとするようにしても良い。

又、上述した実施例においては、試料に高圧を印加するようにしたが、試料を接地電位とすると共にレンズ電極に試料をレンズ側に向けて加速するための高圧を印加するようにしても良い。

又、上述した実施例においては、絞りを平板状に形成したが、よりレンズ電界を乱さぬように、

等電位面の形状に合わせて絞りを曲面で形成しても良い。

又、上述した実施例は、本発明を光電子顕微鏡に適用した例であったが、本発明は試料から熱電子を発生せしめ、発生した熱電子を対物レンズ以下のレンズに導いて試料像を得る熱電子顕微鏡や、試料に電子線やイオンビーム等を照射した際に試料より発生する二次電子に基づいて試料像を形成する顕微鏡、更には、試料に電子線を照射し、試料から反射した電子に基づいて像を形成する反射電子顕微鏡等にも本発明は同様に適用できる。

〔発明の効果〕

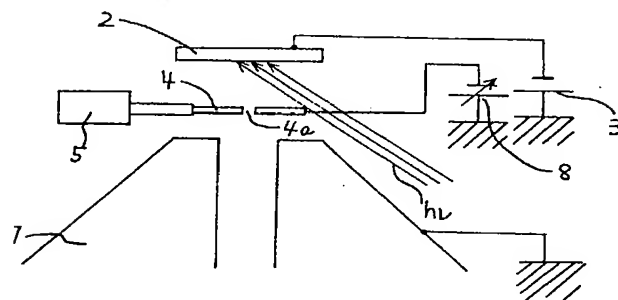
上述した説明から明らかなように、本発明においては、前記絞りを前記対物絞りの後焦点面位置近傍に配置すると共に、該絞りに前記加速電界中の該絞り位置の電位に略等しい電位を与えるための手段を備えるようにしたため、最適な位置に前記絞りを配置することにより視野を必要以上に小さくすることなくコントラストの良好な像の取得を可能にすると共に、絞りと電極等との放電を防

ぐことができ、且つ絞りを挿入することにより生ずるレンズ電界の乱れと後焦点位置の移動を最小に抑えることができるため、良質の像の取得が可能になる。

4. 図面の簡単な説明

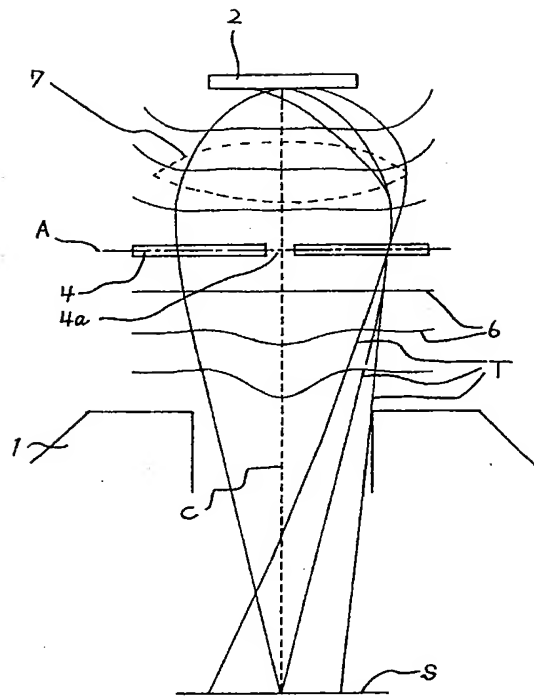
第1図は本発明の一実施例の全体図を示すためのものであり、第2図は第1図に示した一実施例装置の要部を示すためのものである。

- | | |
|-------------|----------|
| 1 : 対物レンズ電極 | 2 : 試料 |
| 3 : 電源 | 4 : 絞り |
| 5 : 絞り移動機構 | 6 : 等電位線 |
| 7 : 対物レンズ | 8 : 可変電源 |
| A : 後焦点面 | T : 軌跡 |
| S : 結像面 | C : 光軸 |



第1図

出願人 日本電子株式会社



第2図